

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана ФСПО – ХТЖТ

 Д.Н. Никитин

« 28 » « мая » 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ОП.04 Электронная техника
(МДК, ПМ)

для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном
транспорте)

Профиль: технический

Составитель(и): преподаватель Базакин Иван Андреевич

Обсуждена на заседании ПЦК: ХТЖТ - Автоматика и телемеханика

Протокол от 18 мая 2021г. № 8

Методист:  Л.В. Петрова

г. Хабаровск
2021 г.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)

в рабочую программу ОП.04 Электронная техника

наименование структурного элемента ОПОП

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

с указанием кода направления подготовки и профиля

На основании

решения заседания кафедры (ПЦК) Автоматика и телемеханика

полное наименование кафедры (ПЦК)

"26 " мая 2022 г., протокол № 9

на 2022 / 2023 учебный год внесены изменения:

№ / наименование раздела	Новая редакция
	Изменений нет

Заведующий кафедрой (председатель ПЦК)

_____  _____ И.А. Базакин

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)

в рабочую программу ОП.04 Электронная техника

наименование структурного элемента ОПОП

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

с указанием кода направления подготовки и профиля

На основании

решения заседания кафедры (ПЦК) Автоматика и телемеханика

полное наименование кафедры (ПЦК)

"26 " мая 2023 г., протокол № 9

на 2023 / 2024 учебный год внесены изменения:

№ / наименование раздела	Новая редакция
	Изменений нет

Заведующий кафедрой (председатель ПЦК)



И.А. Базакин

Рабочая программа дисциплины ОП.04 Электронная техника

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 139

Квалификация **Техник**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) В ЧАСАХ С УКАЗАНИЕМ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ И МАКСИМАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **99 ЧАСА**

Часов по учебному плану 99 Формы промежуточной аттестации:
Другие формы промежуточной аттестации 3
Экзамен 4

Распределение часов дисциплины (МДК, ПМ) по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	УП	РП Д	УП	РПД	УП	РПД
Неделя	15(2)		21(1)			
Вид занятий	УП	РП Д	УП	РПД	УП	РПД
ОП.04 Электронная техника						
Лекции	18	18	45	45	63	63
Лабораторные	12	12	18	18	30	30
Консультации			2	2	2	2
Промежуточная аттестация			4	4	4	4
Итого	30	30	69	69	99	99

ОП.04 Электронная техника

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)	
1.1	Основы работы полупроводниковых приборов. Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Тиристоры. Терморезисторы, варисторы. Оптоэлектронные приборы. Элементы интегральных микросхем (ИМС). Электронные усилители. Основы построения усилителей. Обратные связи (ОС) в усилителях. Каскады предварительного усиления (КПУ). Выходные усилительные каскады. Усилители постоянного тока (УПТ) Операционные усилители (ОУ). Импульсные усилители. Генераторы синусоидальных колебаний. LC-генераторы. RC-генераторы. Схемотехника импульсных и цифровых устройств. Сигналы импульсных устройств. Электронные ключи. Мультивибраторы. Триггеры. Схемотехника интегральных логических элементов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Код дисциплины:	ОП.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (МДК, ПМ) необходимо как предшествующее:
2.2.1	ПМ.01 Построение и эксплуатация станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем железнодорожной автоматики
2.2.2	ПМ.03 Организация и проведение ремонта и регулировки устройств и приборов систем сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МДК, ПМ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОК 01: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	
Знать: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	
Уметь: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	
ОК 02: Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	
Знать: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации	
Уметь: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска	
ПК 1.1 Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам	
Знать: логики построения, типовых схемных решений станционных систем автоматики; принципов построения принципиальных и блочных схем систем автоматизации и механизации сортировочных железнодорожных станций; принципов осигнализации и маршрутизации железнодорожных станций; основ проектирования при оборудовании железнодорожных станций устройствами станционной автоматики; принципов работы станционных систем электрической централизации по принципиальным и блочным схемам; принципов работы схем автоматизации и механизации сортировочных железнодорожных станций по принципиальным и блочным схемам; принципов построения кабельных сетей на железнодорожных станциях; принципов расстановки сигналов на перегонах; основ проектирования при оборудовании перегонов перегонными системами автоматики для интервального регулирования движения поездов на перегонах; принципов построения принципиальных схем перегонных систем автоматики; принципов работы принципиальных схем перегонных систем автоматики; принципов построения путевого и кабельного планов перегона; типовых решений построения аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики; структуры и принципов построения микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики.	
Уметь: читать принципиальные схемы станционных устройств автоматики; выполнять работы по проектированию отдельных элементов оборудования участка перегона системами интервального регулирования движения поездов; анализировать процесс функционирования микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики в процессе обработки поступающей информации; проводить комплексный контроль работоспособности аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики; анализировать результаты комплексного контроля работоспособности аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики;	
Иметь практический опыт: логического анализа работы станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам.	
ПК 2.7 Составлять и анализировать монтажные схемы устройств сигнализации, централизации и блокировки,	

железнодорожной автоматики и телемеханики по принципиальным схемам.
Знать: приемов монтажа и наладки устройств СЦБ и систем железнодорожной автоматики, аппаратуры электропитания и линейных устройств СЦБ; особенности монтажа, регулировки и эксплуатации аппаратуры электропитания устройств СЦБ.
Уметь: читать монтажные схемы в соответствии с принципиальными схемами устройств и систем железнодорожной автоматики; осуществлять монтаж и пусконаладочные работы систем железнодорожной автоматики.
Иметь практический опыт: приемов монтажа и наладки устройств СЦБ и систем железнодорожной автоматики, аппаратуры электропитания и линейных устройств СЦБ; особенности монтажа, регулировки и эксплуатации аппаратуры электропитания устройств СЦБ.
ПК 3.2 Измерять и анализировать параметры приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки
Знать: конструкции приборов и устройств СЦБ; принципов работы и эксплуатационных характеристик приборов и устройств СЦБ; технологии разборки и сборки приборов и устройств СЦБ.
Уметь: измерять параметры приборов и устройств СЦБ; регулировать параметры приборов и устройств СЦБ в соответствии с требованиями эксплуатации; анализировать измеренные параметры приборов и устройств СЦБ.
Иметь практический опыт: измерения и логического анализа параметров приборов и устройств СЦБ.

В результате освоения дисциплины ОП.04 обучающийся должен

3.1	Знать:
	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; логики построения, типовых схемных решений станционных систем автоматики; принципов построения принципиальных и блочных схем систем автоматизации и механизации сортировочных железнодорожных станций; принципов осигнализации и маршрутизации железнодорожных станций; основ проектирования при оборудовании железнодорожных станций устройствами станционной автоматики; принципов работы станционных систем электрической централизации по принципиальным и блочным схемам; принципов работы схем автоматизации и механизации сортировочных железнодорожных станций по принципиальным и блочным схемам; принципов построения кабельных сетей на железнодорожных станциях; принципов расстановки сигналов на перегонах; основ проектирования при оборудовании перегонов перегонными системами автоматики для интервального регулирования движения поездов на перегонах; принципов построения принципиальных схем перегонных систем автоматики; принципов работы принципиальных схем перегонных систем автоматики; принципов построения путевого и кабельного планов перегона; типовых решений построения аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики; структуры и принципов построения микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики; приемов монтажа и наладки устройств СЦБ и систем железнодорожной автоматики, аппаратуры электропитания и линейных устройств СЦБ; особенности монтажа, регулировки и эксплуатации аппаратуры электропитания устройств СЦБ; приемов монтажа и наладки устройств СЦБ и систем железнодорожной автоматики, аппаратуры электропитания и линейных устройств СЦБ; особенности монтажа, регулировки и эксплуатации аппаратуры электропитания устройств СЦБ; конструкции приборов и устройств СЦБ; принципов работы и эксплуатационных характеристик приборов и устройств СЦБ; технологии разборки и сборки приборов и устройств СЦБ
3.2	Уметь:
	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска; читать принципиальные схемы станционных устройств автоматики; выполнять работы по проектированию отдельных элементов оборудования участка перегона системами интервального регулирования движения поездов; анализировать процесс функционирования микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики в процессе обработки поступающей информации; проводить комплексный контроль работоспособности аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики; анализировать результаты комплексного контроля работоспособности аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики; читать монтажные схемы в соответствии с принципиальными схемами устройств и систем железнодорожной автоматики; осуществлять монтаж и пусконаладочные работы систем железнодорожной автоматики; измерять параметры приборов и устройств СЦБ; регулировать параметры приборов и устройств СЦБ в соответствии с требованиями эксплуатации; анализировать измеренные параметры приборов и устройств СЦБ
3.3	Иметь практический опыт в:
	логического анализа работы станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам; составления и логического анализа монтажных схем устройств СЦБ и ЖАТ по

	принципиальным схемам; измерения и логического анализа параметров приборов и устройств СЦБ
--	--

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенци и	Литература	Примечание
	Раздел 1. Лекционные занятия					
1.1	Основы работы полупроводниковых приборов. Физические основы полупроводников. Структура электронных оболочек атома. Структура кристаллической решетки полупроводников. Энергетическая диаграмма.	3/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.2	Собственная и примесная проводимость полупроводников. Генерация и рекомбинация электронно-дырочных пар. Физические процессы в контактных соединениях полу-проводников.	3/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.3	Структура и механизм возникновения электронно-дырочного перехода. Свойства р-п перехода при наличии внешнего напряжения смещения. Вольтамперная характеристика р-п перехода. Контактная разность потенциалов металл-полупроводник. Пробой электроннодырочного перехода.	3/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.4	Полупроводниковые диоды. Классификация полупроводниковых диодов. Устройство, принцип действия, вольтамперные характеристики диодов различных видов.	3/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.5	Выпрямительные диоды, устройство, типы диодов по технологическому принципу, маркировка	3/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.6	Биполярные транзисторы. Общие сведения о структуре биполярных транзисторов. Устройство, принцип действия и схемы включения. Типы транзисторов, определяемые технологией производства.	3/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.7	Статические характеристики транзисторов. Схемы с общим эмиттером (ОЭ) и общей базой (ОБ). Система h-параметров, способы их определения.	3/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.8	Полевые транзисторы. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом; устройство, принцип действия, схема включения, статические характеристики, система параметров и способы их определения.	3/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.9	Полевые транзисторы с изолированным затвором. МОП-транзисторы со встроенным каналом; МОП-транзисторы с индуцированным каналом.	3/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.10	Тиристоры.	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.11	Терморезисторы, варисторы.	4/2	2	ОК 01, ОК 02,	Л1.1, Л1.2, Л1.3	

				ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2		
1.12	Оптоэлектронные приборы.	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.13	Элементы интегральных микросхем (ИМС). Аналоговые ИМС	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.14	Цифровые ИМС	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.15	Электронные усилители.	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.16	Основы построения усилителей.	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.17	Обратные связи (ОС) в усилителях.	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.18	Каскады предварительного усиления (КПУ).	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.19	Выходные усилительные каскады.	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.20	Усилители постоянного тока (УПТ).	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.21	Операционные усилители (ОУ).	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.22	Импульсные усилители.	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.23	Генераторы синусоидальных колебаний.	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.24	LC-генераторы.	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.25	RC-генераторы.	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.26	Электрические фильтры, разновидности, принцип работы, область применения, схемы включения. LC-фильтры, RC-фильтры	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.27	Схемотехника импульсных и цифровых устройств.	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.28	Сигналы импульсных устройств.	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.30	Электронные ключи.	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.30	Мультивибраторы.	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
1.31	Триггеры.	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	

1.32	Схемотехника интегральных логических элементов.	4/2	1	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	
	Раздел 2. Лабораторные занятия					
2.1	Полупроводниковые диоды. Исследование полупроводниковых выпрямительных диодов.	3/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.3	
2.2	Биполярные транзисторы. Исследование схемы включения транзистора с общей базой.	3/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.3	
2.3	Исследование схемы включения транзистора с общим коллектором.	3/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.3	
2.4	Исследование схемы включения транзистора с общим эмиттером.	3/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.3	
2.5	Полевые транзисторы. Исследование свойств полевого транзистора в схеме включения с общим истоком.	3/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.3	
2.6	Исследование свойств полевого транзистора в схеме включения с общим стоком и общим затвором.	3/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.3	
2.7	Оптоэлектронные приборы. Исследование свойств диодных и транзисторных оптопар.	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.3	
2.8	Полупроводниковые диоды. Исследование однофазных выпрямителей.	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.3	
2.9	Усилители постоянного тока (УПТ). Исследование усилителей постоянного тока.	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.3	
2.10	Операционные усилители (ОУ). Исследование схем включения операционных усилителей.	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.3	
2.11	Генераторы синусоидальных колебаний. Исследование цепей генераторов.	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.3	
2.12	Генераторы синусоидальных колебаний. Исследование сглаживающих фильтров.	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.3	
2.13	Генераторы синусоидальных колебаний. Исследование стабилизатора напряжения.	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.3	
2.14	LC-генераторы. Исследование устройства и работы электрических фильтров.	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.3	
2.15	Электронные ключи. Исследование электронных ключей.	4/2	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Л1.3	
	Раздел 3. Консультации					
3.1	Консультация	4/2	2			
	Раздел 4. Контроль					
4.1	Другая форма промежуточной аттестации	3/2				
4.2	Экзамен	4/2	4			

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещен в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (МДК, ПМ)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Б.И. Горошков, А.Б. Горошков	Электронная техника : Учебное пособие	Академия, 2012
Л1.2	А.С. Одинокоев	ОП 04 Электронная техника : Методические указания и задания на контрольные работы	УМЦ ЖДТ, 2015
Л1.3	А.С. Одинокоев	ОП 04 Электронная техника : Методическое пособие по проведению лабораторных занятий	УМЦ ЖДТ, 2016
6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (МДК, ПМ)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Акимова Г.Н.	Электронная техника	УМЦ ЖДТ, 2017
Л2.2	Фролов В.А.	Электронная техника. Ч.1. Электронные приборы и устройства	УМЦ ЖДТ, 2015
Л2.3	Фролов В.А.	Электронная техника. Ч.2. Схемотехника электронных схем	УМЦ ЖДТ, 2015
6.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (МДК, ПМ), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)			
6.2.1 Перечень программного обеспечения			
- Win XP, 7			
- DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal 1203984220			
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows - 356-160615-113525-730-94			
- Права на ПО NetPolice School для Traffic Inspector Unlimited			
- Права на ПО Traffic Inspector Anti-Virus powered by Kaspersky Special			
-Traffic Inspector (Контракт 524 ДВГУПС от 15.07.2019)			
6.2.2 Перечень информационных справочных систем			
Э1	ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте»		http://umcздт.ru/
Э2	СЦБИСТ - железнодорожный форум		http://scbist.com/
Э3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		http://elibrary.ru
Э4	Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс		http://www.consultant.ru

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)		
Аудитория	Назначение	Оснащение
119	Кабинет «Проектирование систем железнодорожной автоматики»	Комплект мебели (рабочее место преподавателя), комплект мебели рабочие места обучающихся), персональный компьютер; мультимедийное оборудование, макеты, тренажеры, лабораторные стенды, модели, действующие нормы и типовые материалы по проектированию устройств железнодорожной автоматики и телемеханики, измерительные приборы и инструмент, необходимые для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств систем СЦБ и ЖАТ, индивидуальные средства защиты

229	Учебная аудитория для проведения, теоретических занятий (уроков), текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерный класс	Комплект мебели Технические средства обучения: персональные компьютеры, мультимедийное оборудование. Win XP, 7 DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal 1203984220, Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – 356-160615-113525-730-94, Права на ПО NetPolice School для Traffic Inspector Unlimited, Права на ПО Traffic Inspector Anti-Virus powered by Kaspersky Special, Traffic Inspector (Контракт 524 ДВГУПС от 15.07.2019)
-----	--	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

В процессе изучения дисциплины студенты посещают лекции (уроки), практические занятия и лабораторные занятия. На всех этапах обучения дисциплине осуществляется контроль знаний.

Подготовка к лекциям (урокам), практическим занятиям включает изучение конспекта лекций, учебных пособий, основной и дополнительной литературы, нормативных и инструктивных указаний. Студенты также отвечают на вопросы и решают задания по курсу.

Лекция (урок). Лектор ориентирует студентов в учебном материале. Студенты ведут краткие записи лекций (конспектирование), которые помогают запоминать и повторять изученный материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Практические занятия. На практических занятиях студенты самостоятельно под руководством преподавателя выполняют задачи по темам курса. На практических занятиях студенты овладевают навыками составления и расчета регулировочных таблиц, анализа расчетных и практических данных о параметрах аппаратуры ЖАТ.

Лабораторные занятия. На лабораторных занятиях студенты формируют учебные и профессиональные практические умения. Занятия направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений, формирование умений применять полученные знания на практике, развитие аналитических, проектировочных, конструктивных и других умений.

**Оценочные материалы при формировании рабочей программы
ОП.04 Электронная техника**

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

1.2. Шкалы оценивания компетенций ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 при сдаче экзамена

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо
Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично

1.3. Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Иметь практический опыт	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

2. Перечень вопросов и задач к экзамену. Образец экзаменационного билета.

2.1 Примерный перечень вопросов к экзамену по ОП.04.

Компетенции: ОК 01, ПК 1.1, ПК 2.7:

1. Физические процессы в электронно-дырочном переходе при наличии прямого и обратного включения. Емкость электронно-дырочного перехода. Пробой электронно-дырочного перехода. Вольт-амперная характеристика р-п-р перехода.
2. Усилители постоянного тока (УПТ). Особенности работы УПТ. УПТ прямого усиления. Дрейф нуля. Методы повышения устойчивости УПТ: применение балансных схем и УПТ с преобразованием.
3. Физические свойства и структура полупроводников. Собственная и примесная проводимость.
4. Однотактный выходной каскад на транзисторе с трансформаторным включением нагрузки.
5. Структура электронно-дырочного перехода и физические процессы в нем. Электрическое поле перехода, потенциальный барьер.
6. Фазоинверсный усилитель, принцип работы и область применения.
7. Усилители постоянного тока (УПТ). Особенности работы УПТ. УПТ прямого усиления. Дрейф нуля. Методы повышения устойчивости УПТ: применение балансных схем и УПТ с преобразованием.
8. Структурная схема автогенератора, условия возбуждения.

9. Основные логические элементы и операции И, ИЛИ, НЕ, определения, общие сведения, релейно- контактные аналоги, таблицы истинности, условные обозначения в схемах.
10. Устройство и классификация полупроводниковых диодов. Вольт-амперная характеристика диода (В АХ). Влияние температуры на ВАХ диода.
11. Автогенератор с индуктивной обратной связью. Принцип работы, применение.
12. Выпрямительные полупроводниковые диоды. Типы и параметры.
13. Автогенератор с автотрансформаторной обратной связью. Принцип работы, применение.
14. Полупроводниковые стабилитроны, вольт-амперная характеристика, параметры, схема включения.
15. Управляемые выпрямители, принцип действия
16. Двухполупериодные выпрямители, схемы, принцип действия, диаграмма выпрямленного напряжения.
17. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Формирование импульсов дифференцирующими и интегрирующими цепями.
18. Обращенные диоды, варикапы, варисторы, диоды Шоттки. Особенности работы, применение.
19. Назначение сглаживающего фильтра, схемы фильтров.
20. Устройство, принцип действия, режимы работы и токи в биполярном транзисторе.

Компетенции: ОК 02, ПК 3.2:

21. Назначение, классификация, структурная схема выпрямителя. Принцип выпрямления. Однополупериодный выпрямитель.
22. Схемы включения биполярного транзистора. Краткая характеристика схем включения. Статические характеристики биполярного транзистора.
23. Назначение и классификация электронных усилителей. Структурная схема усилителя, назначение основных узлов.
24. Система h-параметров транзистора. Способы их определения.
25. Основные показатели работы усилителей.
26. Работа транзистора как усилительного элемента, нагрузочные параметры транзистора.
27. Автогенератор с емкостной обратной связью. Принцип работы, применение.
28. Полевые транзисторы с управляющим р-п- переходом. Устройство, принцип работы, статические характеристики, параметры. Схемы включения.
29. Автогенератор с RC связью. Принцип работы, применение.
30. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Особенности работы транзисторов с изолированным и встроенным каналом. Статистические характеристики и параметры; обозначение в схемах.
31. Транзисторные ключи, назначение, схемы, принцип действия
32. Фоторезисторы, фотодиоды и светодиоды, фототранзисторы. Устройство, принцип действия, характеристики, параметры, область применения, обозначения в схемах.
33. Импульсные сигналы, определение. Виды и формы импульсных сигналов. Параметры одиночного импульса и периодической их последовательности.
34. Классификация тиристоров. Устройство, принцип работы, вольт-амперная характеристика динистора, устройство, принцип работы, вольт-амперная характеристика тиристора.
35. Диодные ограничители, назначение, виды, принцип действия.
36. Полупроводниковые стабилитроны, вольт-амперная характеристика, параметры, схема включения.
37. Однократный выходной каскад на транзисторе с трансформаторным включением нагрузки.
38. Выпрямительные полупроводниковые диоды. Типы и параметры.
39. Эмиттерный повторитель, принцип работы и область применения.
40. Устройство и классификация полупроводниковых диодов. Вольт-амперная характеристика диода (ВАХ). Влияние температуры на ВАХ диода.

Компетенции: ОК 01, ОК 02, ПК 1.1:

41. Каскады предварительного усиления. Принципиальная схема резисторного каскада, назначение элементов.
42. Физические свойства и структура полупроводников. Собственная и примесная проводимость.
43. Основные показатели работы усилителей.
44. Классификация полупроводниковых приборов. Основные этапы развития электроники и микроэлектроники.
45. Назначение и классификация электронных усилителей. Структурная схема усилителя, назначение основных узлов.
46. Структура электронно-дырочного перехода и физические процессы в нем. Электрическое поле перехода, потенциальный барьер.
47. Обратная связь в усилителях, ее влияние на основные параметры усилителя.

48. Физические процессы в электронно-дырочном переходе при наличии прямого и обратного включения. Емкость электронно-дырочного перехода. Пробой электронно-дырочного перехода. Вольт-амперная характеристика p-n-р перехода.
49. Характеристика рабочих режимов усилительных элементов. Способы обеспечения рабочего режима, термостабилизация и термокомпенсация.

Образец экзаменационного билета по ПМ.02

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
ПЦК <u>Автоматика и телемеханика</u> название <hr/> семестр, учебный год	Экзаменационный билет № 1 по ПМ.02 <u>«Техническое обслуживание устройств систем сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики»</u> название для направления подготовки/специальности <u>27.02.03 «Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)»</u> код, название <hr/> профиль/специализация	«Утверждаю» Председатель ПЦК <hr/> ФИО «__» _____ 20__ г.
1. Структура электронно-дырочного перехода и физические процессы в нем. Электрическое поле перехода, потенциальный барьер. (ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 3.2)		
2. Однократный выходной каскад на транзисторе с трансформаторным включением нагрузки. (ОК 01, ОК 02, ПК 2.7)		

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования

3.1 Примерные задания теста

- 1) Назовите основные носители зарядов в p –полупроводнике
 - А) дырки;
 - Б) электроны;
 - В) протоны.
- 2) Назовите виды пробоев p-n-перехода
 - А) тепловой, зенеровский, лавинный;
 - Б) тепловой, электрический лавинный;
 - В) тепловой механический зенеровский.
- 3) Назовите количество p-n-переходов биполярном транзисторе.
 - А) 2;
 - Б) 3;
 - В) 4.
- 4) Основная идея полевого транзистора.
 - А) управление транзистором с помощью p-n-перехода;
 - Б) управление примесным каналом транзистором с помощью p-n-перехода;
 - В) управление примесным каналом транзистором с помощью электрического поля.
- 5) Чем можно заменить симистор?
 - А) неуправляемым тиристором;
 - Б) управляемым тиристором;
 - В) двумя управляемыми тиристорами включёнными встречно -параллельно.
- 6) Терморезистором называется:
 - А) полупроводниковый резистор, сопротивление которого зависит от напряжения;
 - Б) полупроводниковый резистор, сопротивление которого зависит от магнитного поля;
 - В) полупроводниковый резистор, сопротивление которого зависит от температуры.
- 7) Фотодиод – это:
 - А) полупроводниковый прибор, прозрачность которого зависят от напряжения;
 - Б) полупроводниковый прибор излучающий свет;
 - В) полупроводниковый прибор, параметры которого зависят от освещённости.

Критерии оценивания:

1. Сформированность практических умений, необходимых в последующем в профессиональной деятельности;

2. Знание основных теорий, закономерностей и понятий, и их применение к практическому решению задач (в том числе, профессиональных: анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, выполнение профессиональных функций в деловых и ролевых играх и т.п.);

3. Закрепление навыков математических вычислений, расчетов, чтения и построения чертежей; Общее число баллов 14. (зачёт)

4. Каждый верный ответ -2 б

Из количества набранных баллов:

90-100% (12 – 14 б) - оценка 5 «зачтено»,

80-89% (10 -12 б) - оценка 4 «зачтено»,

70-79% (8-10 б) - оценка 3 «зачтено»,

69% менее (8 б) - оценка 2 «не зачтено».

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета.

4.1. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.